

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко  
Taras Shevchenko National University of Kyiv  
Институт биохимии им. А.В. Палладина Национальной академии наук Украины  
O.V. Palladin Institute of Biochemistry of NAS of Ukraine  
Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского  
V.I. Vernadsky Taurida National University  
Институт биоорганической химии и нефтехимии НАН Украины  
Institute of Bioorganic and Oil Chemistry National Academy of Sciences of Ukraine  
Российский государственный гидрометеорологический университет  
Russian State Hydrometeorological University  
Украинское биофизическое общество  
Ukrainian Biophysical Society  
Украинское биохимическое общество  
Ukrainian Biochemical Society  
Украинское физиологическое общество  
Ukrainian Physiological Society

**Междисциплинарная научная конференция**

**АДАПТАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ  
ЖИВЫХ СИСТЕМ**

**Новый Свет, Крым, Украина  
11–16 июня 2012**

**Тезисы докладов**

**Interdisciplinary Scientific Conference  
ADAPTIVE STRATEGIES OF LIVING SYSTEMS**

**Novy Svet, AR Crimea, Ukraine  
June 11–16, 2012**

**Abstracts**

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНГАЛЯЦИЙ КИСЛОРОДНО-ГЕЛИЕВЫМИ СМЕСЯМИ: ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КРОВИ СПОРТСМЕНОВ СЛОЖНОКООРДИНАЦИОННЫХ ВИДОВ СПОРТА

*Никандров В.Н., Жук О.Н., Домашевич Е.В.*

Институт физиологии Национальной академии наук Беларуси, Минск, Беларусь  
e-mail: nadulich@mail.ru

В спорте в качестве оперативного средства расширения границ адаптации организма к повышенным физическим нагрузкам и восстановления спортивной работоспособности после их завершения представляется логичным и целесообразным применение кислородно-гелиевых смесей (КГС). Ранее нами показано, что ингаляции КГС приводят к снижению напряжения  $CO_2$  и повышению напряжения  $O_2$  крови у спортсменов-борцов и улучшают показатели состояния функциональных систем организма [1, 2]. Целью настоящей работы явилась комплексная оценка систем энергетического обеспечения организма спортсменов.

Исследования проведены у спортсменов высшей квалификации – представителей сложнокоординационных видов спорта (батут и спортивная гимнастика,  $n=25$ ), разделенных на две группы – экспериментальная ( $n=12$ ) получавшая ингаляции подогретой до 40 °С кислородно-гелиевой смеси (КГС, 25% кислорода и 75% гелия), и контрольная ( $n=13$ ), без ингаляций КГС. До начала эксперимента у всех спортсменов в крови определяли уровни глюкозы, лактата, мочевины, креатинина, а также активность креатинфосфокиназы (КФК) и аспартатаминотрансферазы (АСТ). Эти результаты рассматривали в качестве исходного контроля. После тренировки наблюдалось статистически значимое уменьшение уровня глюкозы крови. Ингаляции КГС не оказывали влияния на уровень этого метаболита. Вместе с тем, тренировка сопровождалась фактически двукратным увеличением концентрации лактата крови, а у спортсменов, получивших ингаляции КГС, такое повышение составило только 55%. Во время физических нагрузок происходит снижение уровня активности КФК и креатинина. В экспериментальной группе снижение этих показателей также имеет место, однако в значительно меньшей степени, чем у спортсменов, не получавших ингаляции КГС. Активность АСТ в сыворотке крови несколько снизилась после физической нагрузки в обеих группах. Спортсмены, получавшие ингаляции КГС отмечали хорошее самочувствие, они готовы были продолжать тренировку.

Следовательно, применение кислородно-гелиевых смесей позволило, судя по уровню глюкозы и лактата в крови, в большей мере использовать глюкозу по аэробному пути катаболизма, что является энергетически более выгодным. Вместе с тем, характер сдвигов активности АСТ и КФК позволяет считать, что при указанных ингаляциях отсутствуют какие-либо нарушения со стороны мышечной системы и миокарда спортсменов. Это, в конечном итоге, позволяет увеличить время и интенсивность тренировочного процесса, сократить продолжительность периода восстановления организма после предыдущей тренировки.

Табл. Изменение биохимических показателей крови спортсменов при применении КГС

Группы	Глюкоза, ммоль/л	Лактат, ммоль/л	АСТ, Ед/л	КФК, Ед/л	Мочевина, моль/л	Креатинин, мкмоль/л
До тренировки	4,7 ± 0,7	1,1 ± 0,1	26,1 ± 7,9	272 ± 245	4,8 ± 1,4	93,8 ± 10,3
Ингаляции КГС, после тренировки	4,4 ± 0,6*	1,5 ± 0,8**	22,8 ± 5,6*	213 ± 119	4,7 ± 1,0	90,7 ± 7,6
Без КГС, после тренировки	4,4 ± 0,45*	2,2 ± 1,6*	22,1 ± 5,6*	169 ± 30*	4,5 ± 0,8	88,9 ± 6,5*

\* – статистически значимые изменения ( $P \leq 0,05$ ) относительно данных до тренировки; \*\* – статистически значимые изменения относительно данных до и после тренировки без применения КГС.

### Литература

1. Никандров В.Н., Жук О.Н., Домашевич Е.В., Лаптева И.М. (2009) Использование ингаляций кислородно-гелиевых газовых смесей при подготовке спортсменов-борцов // Актуальные проблемы подготовки резерва в спорте высших достижений. Материалы Междунар. научно-практ. конфер. Минск, Т.2. 168–171.
2. Никандров В.Н., Жук О.Н., Домашевич Е.В. (2010) Особенности функционального состояния организма спортсменов при ингаляциях кислородно-гелиевых смесей // Психофізіологічні та вісцеральні функції в нормі і патології. Тез. докл. V Міжнар. навук. конф. Київ, 138.

# Adaptive Strategies of Living Systems

June 11-16, 2012, Novy Svet, AR Crimea  
Ukraine

## INHALATIONS OF OXYGEN-HELIUM MIXTURES: CHANGES BLOOD BIOCHEMICAL PARAMETERS OF SPORTSMEN OF COMPLEX-COORDINATION SPORTS

*Nikandrov V. N., Zhuk O.N., Domashevich E.V.*

Institute of Physiology of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus  
e-mail: nadulich@mail.ru

Inhalations of oxygen-helium mixtures (OHM) is an efficient means for expanding of adaptation limits to increased physical load, and recovery of sport capacity of the human body after exercises. Therefore the use of OHM is logical and appropriate in sports. Previously we have shown that OHM inhalations result in reduction of blood  $p\text{CO}_2$  and increase of blood  $p\text{O}_2$  in the wrestlers, and improve indices of their body functional systems (1, 2). The aim of this study is an integrated assessment of energy systems in the bodies of athletes.

The research has been carried out on the highest qualification sportsmen – representatives of complex-coordination sports (gymnastics and trampolining,  $n = 25$ ), divided into two groups – an experimental ( $n = 12$ ), receiving up to inhalation with oxygen-helium 40 °C heated mixture (OHM, 25% of oxygen and 75% of helium), and control ( $n = 13$ ) without inhalation OHM. Before the start of the experiment, the sportsmen were tested for levels of glucose, lactate, urea, creatinine, and activity of creatine phosphokinase (CPK) and aspartate aminotransferase (AAT) in their blood. These results have been taken as an initial control. After training there was a statistically significant reduction in blood glucose levels. The OHM inhalations did not affect the level of this metabolite. However, the training has been accompanied in fact by double increase of lactate concentration in the blood; but sportsmen who received the OHM inhalation, had just 55% increase. During physical activity, levels of CPK activity and creatinine were declined. There was a reduction of the above parameters in the experimental group too, but it was significantly lesser than that of the athletes without OHM inhalation. Activity of AAT in the blood serum declined slightly after physical load in both groups. Sportsmen receiving OHM inhalation noted they felt good and were ready to continue training.

Thus, according to the level of glucose and lactate in blood, the oxygen-helium mixtures allowed to use glucose in greater extent for aerobic catabolism path, which is more beneficial energetically. At the same time, the nature of changes in AAT and CPK activity suggests that there are no any negative effects on muscles and myocardium of the athletes. This, eventually, allows prolonging and intensifying the training process, shortening the recovery period of the body after preceding exercises.

Table. Changes of blood biochemical parameters of sportsmen using OHM

Groups	Glucose, mmol/l	Lactate, mmol/l	AAT, u/l	CPK, u/l	Urea, mol/l	Creatinine, $\mu\text{mol/l}$
Before training	$4.7 \pm 0.7$	$1.1 \pm 0.1$	$26.1 \pm 7.9$	$272 \pm 245$	$4.8 \pm 1.4$	$93.8 \pm 10.3$
OHM inhalation, after training	$4.4 \pm 0.6^*$	$1.5 \pm 0.8^{**}$	$22.8 \pm 5.6^*$	$213 \pm 119$	$4.7 \pm 1.0$	$90.7 \pm 7.6$
Without OHM, after training	$4.4 \pm 0.45^*$	$2.2 \pm 1.6^*$	$22.1 \pm 5.6^*$	$169 \pm 30^*$	$4.5 \pm 0.8$	$88.9 \pm 6.5^*$

\* – statistically significant changes ( $p \leq 0, 05$ ) as per data before training; \*\* – statistically significant changes as per data both before and after training without OHM.

### References

1. Nikandrov V. N., Zhuk O.N., Domashevich E.V., Lapteva I.M. (2009) Use of Inhalations of Oxygen-Helium Gas Mixtures In Preparation of Wrestlers.// Actual Problems of Preparation of Reserve in Sports of the Greatest Achievements. Materials of Intern.I Scientific-Practical Confer. Minsk. Vol .2. 168–171.
2. Nikandrov V. N., Zhuk O.N., Domashevich E.V. Features of Functional State of Sportsmen Receiving Inhalations of Oxygen-Helium Mixtures // Psycho-physiologic and visceral functions at normal and pathologic states. Abstracts of V Intern. Sci. Confer. Kiev. 138.